

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EP 00 / 395

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 25 APR 2000

WIPO PCT

EPO - Munich
24

07. April 2000



Bescheinigung

Die AEG Niederspannungstechnik GmbH & Co KG in Neumünster/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Strommessaufnehmer"

am 31. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 01 R 15/20 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. Februar 2000

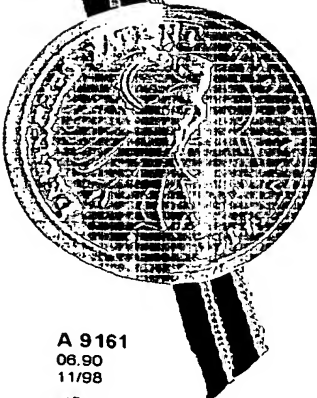
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Waasmann

Aktenzeichen: 199 14 772.8



A 9161
08.90
11/98

10041

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Tiedtke - Bühling - Kinne, POB 20 19 18, D - 80019 München

Patentanwälte / Vertreter beim EPA *

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke *
Dipl.-Chem. Gerhard Bühling *
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne *
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann *
Dipl.-Ing. Klaus Grams *
Dipl.-Biol. Dr. Annette Link
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals *
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson *
Dipl.-Ing. Hans-Ludwig Trösch *
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov *
Dipl.-Ing. Matthias Grill *
Dipl.-Ing. Alexander Kühn *
Dipl.-Chem. Dr. Andreas Oser *
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen *
Bavariaring 4, D-80336 München

31. März 1999
DE 20339 / case 75DE00606

AEG NIEDERSpannungSTECHNIK GmbH & Co. KG
Neumünster, Deutschland

STROMMESSAUFNEHMER

Telefon: 089 - 544690
Telefax(G3): 089 - 532611
Telefax(G4): 089 - 5329095
postoffice@tbk-patent.com

Deutsche Bank (München) Kto. 286 1060 (BLZ 700 700 10)
Dresdner Bank (München) Kto. 3939 844 (BLZ 700 800 00)
Postbank (München) Kto. 670 - 43 - 804 (BLZ 700 100 80)
Dai-ichi-Kangyo Bank (München) Kto. 51 042 (BLZ 700 207 00)
Sanwa Bank (Düsseldorf) Kto. 500 047 (BLZ 301 307 00)

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen Strommeßaufnehmer zur potentialgetrennten Messung hoher Gleichströme in Energieverteilungsanlagen mit Nennspannungen bis zu mehreren kV.
5 Beispielsweise kann dieser Meßaufnehmer bei einem Überstromrelais für Gleichstromschnellschalter eingesetzt werden.

10 Bisher wurden zur Messung von Strömen Shunt-Trennverstärker, Meßvorrichtungen mit Ferritkernen und Hallsensoren sowie LEM-Wandler verwendet. Diese bekannten Vorrichtungen weisen jedoch erhebliche Nachteile auf.

15 Beispielsweise wird bei einer Strommessung mittels eines Shunt-Widerstands der zu messende Strom durch einen Meßwiderstand geleitet und der durch den Strom verursachte Spannungsabfall gemessen. Durch diese Form der Messung wird unnötig Energie verbraucht, die zur Erwärmung der
20 Schalterumgebung beiträgt. Weiterhin ist diese Strommeßvorrichtung notwendigerweise in den zu messenden Stromkreis integriert, wodurch der zu messende Strom selbst beeinflusst wird, weshalb die Messung je nach Größe des Shunt-Widerstands mehr oder weniger verfälscht wird. Weiterhin ist auf diese Weise keine potentialgetrennte Mes-
25 sung bei hohen Spannungen möglich.

Bei LEM-Wandlern ist ein Ferritkern um einen Leiter angeordnet, dessen Stromfluß zu messen ist. Um diesen Ferrit-
30 kern ist eine zweite Spule angeordnet, durch die ein Strom derart gesteuert wird, daß das resultierende Magnetfeld zu Null abgeglichen wird. Auf diese Weise ist zwar eine potentialgetrennte Messung möglich, jedoch sind die Kosten für diese Art der Messung hoch.

Mittels eines Hallsensors kann unter Ausnutzung des Halleffekts ein Magnetfeld relativ gut gemessen werden. Ein Hallsensor erzeugt eine Spannung, die proportional zu dem Magnetfeld ist, das auf den Hallsensor einwirkt. Dieser
5 Halleffekt tritt in Abhängigkeit von dem verwendeten Material unterschiedlich stark auf, am vorteilhaftesten sind Hallsensoren aus einem Halbleiter. Durch den Hallsensor kann somit ein Magnetfeld gemessen werden, das durch einen durch einen Leiter fließenden Strom induziert
10 wird. Auf diese Weise erfolgt die Messung des Stromes potentialgetrennt.

Da die durch den Hallsensor bei der Messung erzeugte Spannung jedoch gering ist und unter normalen Bedingungen
15 das Magnetfeld externen Einflüssen ausgesetzt ist, ist eine Verstärkung des Magnetfeldes erforderlich, die in der Regel durch Ferritkerne erreicht wird. Bei dieser Vorrichtung tritt jedoch aufgrund des Sättigungsverhaltens der verwendeten Magnetkerne eine Nichtlinearität
20 auf. Diese führt zu dem Nachteil, daß der Strom nur in einem bestimmten begrenzten Bereich genügend genau gemessen werden kann, aber der gemessene Strom außerhalb dieses Bereichs aufgrund des Sättigungsverhaltens stark von dem tatsächlichen Strom abweicht. Weiterhin sind die Kosten für diese Meßvorrichtung aufgrund des Ferritkerns
25 relativ hoch.

Zusammengefaßt weisen die Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik die Nachteile auf, daß aufgrund des Sättigungsverhaltens eine Nichtlinearität auftritt, die Vorrichtungen nur eine bedingte Spannungsfestigkeit aufweisen, die Vorrichtungen relativ hohe Kosten verursachen und außerdem einen hohen Eigenverbrauch aufweisen.
30

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen preiswerten Strommeßaufnehmer zu schaffen, der den Stromwert potentialgetrennt erfaßt, eine genügende Genauigkeit besitzt und eine weitgehende Störsicherheit aufweist.

5

Diese Aufgabe wird durch einen Strommeßaufnehmer gelöst, wie er in dem beiliegenden Patentanspruch 1 dargelegt ist. Das heißt, daß der erfindungsgemäße Strommeßaufnehmer zumindest zwei an einem Leiter angeordnete Hallsensoren aufweist. Die Hallsensoren sind derart angeordnet, daß sie ein durch einen durch den Leiter fließenden Strom erzeugtes Magnetfeld betragsmäßig gleich sowie ein Störfeld betragsmäßig gleich erfassen und entweder das Magnetfeld oder das Störfeld mit jeweils unterschiedlichem Vorzeichen erfassen.

15

Weitere Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

20

Dementsprechend wird entweder durch eine Addition oder eine Subtraktion der Strommeßwert verstärkt, ein Störfeld aufgrund äußerer Störeinflüsse jedoch eliminiert.

25

Durch den erfindungsgemäßen Strommeßaufnehmer wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß die Stromwerterfassung kostengünstig durchgeführt werden kann, da keine zusätzlichen Ferritkerne erforderlich sind. Dabei kann eine weitgehende Störuneempfindlichkeit sowie eine hohe Isolationsspannung erreicht werden.

30

Erfindungsgemäß kann auf diese Weise ein Strommeßaufnehmer für einen einfachen elektronischen Auslöser im Gleichstrombereich erhalten werden, der den Stromwert potentialgetrennt für Gleichspannungen bis zu 4 kV erfaßt.

35

Die Erfindung ist nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Überstromrelais mit einem an einer Leitung angebrachten Strommeßaufnehmer gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

- Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht der Darstellung gemäß
10 Fig. 1, die den Strommeßaufnehmer näher zeigt,

Fig. 3 einen Strommeßaufnehmer gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

- 15 Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Auswertschaltung für einen Strommeßaufnehmer gemäß dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel, und

- Fig. 5 ein Blockschaltbild einer Auswertschaltung für einen Strommeßaufnehmer mit vier Hallsensoren gemäß einem
20 dritten Ausführungsbeispiel.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Überstromrelais gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Das
25 Überstromrelais weist einen Basisschalter BS und ein Lichtbogenlöschesystem LS auf, deren genaue Funktion jedoch für dieses Ausführungsbeispiel nicht wichtig sind, weshalb deren genauere Beschreibung entfällt.

- 30 An einer Leitung 2 ist ein Strommeßaufnehmer SMA angebracht. Dieser Strommeßaufnehmer SMA basiert auf dem Prinzip der Oberflächenfeldmessung bzw. dem Halleffekt.

- Der Strommeßaufnehmer SMA gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist in Fig. 2 näher dargestellt. Dabei sind an
35

einem Teil eines Leiters 2 zwei Hallsensoren 1a und 1b einander gegenüberliegend angeordnet.

Es werden zwei Hallsensoren 1a und 1b verwendet, da das
5 Magnetfeld relativ schwach ist und durch Störeinflüsse
aus der Umgebung, d.h. ein Störfeld gestört wird. Zur
Eliminierung dieser äußeren Störeinflüsse sind die beiden
Hallsensoren 1a und 1b derart angeordnet, daß beide Hall-
sensoren den Betrag des durch den Stromfluß erzeugten Ma-
10 gnetfeldes gleich messen, jedoch jeweils das Magnetfeld
mit zueinander entgegengesetzten Vorzeichen messen. Wenn
der Betrag des von dem durch den Leiter 2 fließenden
Stroms erzeugten Magnetfelds B ist, mißt der Hallsensor
1a beispielsweise ein Magnetfeld +B, wohingegen der Hall-
15 sensor 1b ein Magnetfeld -B mißt.

Die Ausgangssignale aus den beiden Hallsensoren 1a und 1b
werden subtrahiert. Dadurch wird das Störfeld aus den
Ausgangssignalen eliminiert und der Meßwert des Magnet-
20 feldes verstärkt. Daher ist es nicht nötig, das Magnet-
feld selbst mit Hilfe von beispielsweise Ferritkernen wie
gemäß dem Stand der Technik zu verstärken, da durch die
Subtraktion der Signale das Störfeld weitestgehend elimi-
niert wird und ein starkes Meßsignal des zu messenden Ma-
25 gnetfeldes erzeugt wird.

Der Meßwert des Hallsensors 1a sei mit MW1a und der Meß-
wert des Hallsensors 1b sei mit MW1b bezeichnet. Wenn die
beiden Hallsensoren nahe genug aneinander angeordnet
30 sind, kann das Störfeld als an beiden Hallsensoren gleich
angenommen werden. Somit ergeben sich für die Meßwerte:

$$MW1a = +B + S$$

$$MW1b = -B + S$$

Mit S wird hier das Störfeld bezeichnet. Die Subtraktion der beiden Meßwerte führt somit zu dem Gesamtmeßwert MW:

$$MW = MW1a - MW1b = +B - (-B) + S - S = 2B$$

5

Somit wird das Störfeld ausgelöscht und der Nutzmeßwert, also das gemessene Magnetfeld, verdoppelt.

10

Alternativ dazu können die beiden Hallsensoren auch derart angeordnet werden, daß diese jeweils das gesamte gemessene Magnetfeld mit unterschiedlichen Vorzeichen messen, d.h. also das Nutzfeld B mit gleichem Vorzeichen und das Störfeld S mit unterschiedlichen Vorzeichen. In diesem Fall wird das Störfeld durch Addition ausgelöscht:

15

$$MW1a = B + S$$

$$MW1b = B - S$$

$$MW = MW1a + MW1b = 2B$$

20

Wie vorstehend beschrieben ist bei der Anordnung der Hallsensoren zu beachten, daß die Sonden einen möglichst kurzen Abstand zueinander aufweisen, damit das Störfeld an den Positionen der Hallsensoren 1 möglichst gleich ist. Weiterhin ist es wichtig, daß die Feldstärke durch Stromverdrängungseinflüsse nicht beeinflußt wird. Dabei ist die Anordnung der Hallsensoren an Rundleitern vorteilhaft. Gemäß Fig. 2 ist beispielsweise der Leiter 2 bei den Hallsensoren als Rundleiter ausgeführt.

25

30

Damit die beiden Hallsensoren das durch den im Leiter 2 fließenden Strom erzeugte Magnetfeld betragsmäßig gleich messen, sollten beide Hallsensoren im gleichen Abstand von dem Leiter 2 angeordnet sein.

Außerdem können die Hallsensoren 1 derart angeordnet werden, daß der Leiter 2 zwischen beiden Hallsensoren 1 verläuft, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Diese Anordnung ist eine Möglichkeit, die Hallsensoren derart anzuordnen, daß sie das Magnetfeld betragsmäßig gleich, aber mit entgegengesetzten Vorzeichen erfassen. Selbstverständlich sind jedoch auch andere Anordnungen denkbar, beispielsweise eine Anordnung, bei der beide Hallsensoren 1 direkt nebeneinander auf einer Seite des Leiters 2 angeordnet sind.

Gemäß Fig. 1 ist der aus den Hallsensoren 1 bestehende Strommeßaufnehmer in eine vorgegebene Leiterkonfiguration, wie beispielsweise gemäß Fig. 1 bei einem Überstromrelais mit dem Leiter 2 und dem Rückleiter 4 eingebaut. Daher können die Hallsensoren 1a und 1b derart angeordnet und kalibriert werden, daß der Einfluß des Rückleiters 4 berücksichtigt wird, wodurch zumindest bekannte Störeinflüsse aufgrund der Leiterkonfiguration verringert werden. Der Strommeßaufnehmer gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel kann somit vorzugsweise bei einer bekannten und starren Leiterkonfiguration verwendet werden.

Nachstehend ist ein Strommeßaufnehmer gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben, der auch bei einer unbekannten Leiterkonfiguration verwendet werden kann.

Dieser Strommeßaufnehmer ist in Fig. 3 dargestellt. Gemäß Fig. 3 sind die beiden Hallsensoren von einer rohrförmigen Abschirmung 3 umgeben. Durch diese Maßnahme werden die äußeren Störeinflüsse abgeschirmt, weshalb eine genauere Messung möglich ist.

Gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen werden zwei Hallsensoren, d.h. ein Hallsensorpaar verwen-

det. Es kann jedoch eine beliebige Anzahl von Hallsensorpaaren verwendet werden, solange diese derart verschaltet sind, daß das Störfeld eliminiert wird und die Meßwertsignale addiert werden.

5

Durch eine Erhöhung der Anzahl der Hallsensoren kann der Abstand des resultierenden Meßwerts MW zu dem Störfeld vergrößert werden, da in jedem Hallsensorpaar das Störfeld eliminiert wird, während das gemessene Signal verdoppelt wird. Das heißt, daß bei n Hallsensorpaaren ein 2n-faches Magnetfeld gemessen wird.

10
Nachstehend ist eine Auswertschaltung für einen Strommeßaufnehmer gemäß dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel mit zwei Hallsensoren unter Bezug auf Fig. 4 beschrieben.

15
An einem rohrförmigen Leiter L sind einander gegenüberliegend zwei Hallsensoren 11 und 21 angeordnet. Diese Hallsensoren sind derart zueinander entgegengesetzt angeordnet, daß das Störfeld durch Subtraktion der Ausgangssignale aus den beiden Hallsensoren beseitigt wird.

20
Das Ausgangssignal aus dem Hallsensor 11 wird zunächst zu einem Temperaturkompensationssensor 12 geleitet. Durch diesen Temperaturkompensationssensor 12 wird der Temperatureinfluß auf die Messung beseitigt. Das kompensierte Signal wird durch einen Verstärker 13 verstärkt, wobei das verstärkte Signal einer Offset-Abgleichseinrichtung 25
30 14 zugeführt wird, in der ein Versatz (Offset) des Signals abgeglichen wird.

In gleicher Weise wird das Ausgangssignal aus dem Hallsensor 21 einem Temperaturkompensationssensor 22, einem Verstärker 23 und einer Offset-Abgleichseinrichtung 24
35

zugeführt. Durch die Offset-Abgleichseinrichtungen 14 und 24 werden die Signale zueinander abgeglichen, so daß sie einem Subtrahierer 5 zugeführt werden können.

5 Der Subtrahierer 5 subtrahiert die beiden Meßsignale voneinander und gibt ein resultierendes Signal aus, in dem wie vorstehend beschrieben das Störfeld beseitigt ist. Das Ausgangssignal aus dem Subtrahierer 5 wird durch einen Verstärker 6 verstärkt und an entsprechende weitere
10 Verarbeitungseinheiten ausgegeben. Als Beispiel sind hier ein Überstromauslöser 8 und eine Signalwandlerschnittstelle 7 dargestellt. Der Überstromauslöser kann ein Auslöser wie im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben sein. Die Signalwandlerschnittstelle 7 gibt beispielsweise ei-
15 nen Strom aus, der proportional zu dem Meßsignal ist und beispielsweise zwischen 4 und 20 mA variiert. Darüber hinaus können weitere Schnittstellen angeschlossen werden, wie gestrichelt durch das Bezugszeichen 9 angedeutet ist.

20 Wie vorstehend bereits beschrieben, ist die Anzahl der Hallsensoren eines Strommeßaufnehmers nicht auf zwei beschränkt, sondern es ist eine beliebige Anzahl von Hallsensorpaaren möglich.

25 Nachstehend ist unter Bezug auf Fig. 5 eine Auswerterschaltung für einen Strommeßaufnehmer mit vier Hallsensoren gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel beschrieben.

30 In der Darstellung entsprechen gleiche Bezugszahlen gleichen Komponenten wie in Fig. 4. Das heißt, daß die beiden in der oberen Hälfte der Darstellung gezeigten Zweige mit den Temperaturkompensationssensoren 12 und 22, den Verstärkern 13 und 23 und den Offset-Abgleichseinrichtungen
35 14 und 24 der Anordnung gemäß Fig. 4 entspricht. Die Aus-

gangssignale dieser beiden Zweige werden durch einen Subtrahierer 51 voneinander subtrahiert, wodurch das Störfeld ausgelöscht wird. Das Ausgangssignal aus dem Subtrahierer 51 wird durch einen Verstärker 61 verstärkt, bevor es einem Addierer 15 zugeführt wird.

Zusätzlich zu dieser Anordnung sind zwei weitere Hallsensoren 31 und 41 an dem Leiter angeordnet, die beispielsweise gegenüber der Anordnung der Hallsensoren 11 und 21 räumlich um 90° verschoben sind. Ähnlich wie vorstehend beschrieben wird das Ausgangssignal aus dem Hallsensor 31 einem Temperaturkompensationssensor 32 zugeführt, das temperaturkompensierte Signal durch einen Verstärker 33 verstärkt und durch die Offset-Abgleichseinrichtung 34 ein Offset- bzw. Versatzabgleich durchgeführt. Das Ausgangssignal aus dem Hallsensor 41 wird einem Temperaturkompensationssensor 42 zugeführt, das temperaturkompensierte Signal durch einen Verstärker 43 verstärkt und durch die Offset-Abgleichseinrichtung 44 ein Offset- bzw. Versatzabgleich durchgeführt. Die Ausgangssignale der Offset-Abgleichseinrichtung 34 und 44 werden dann durch einen Subtrahierer 52 voneinander subtrahiert, wobei das Ausgangssignal aus dem Subtrahierer 52 durch einen Verstärker 62 verstärkt wird, bevor es dem Addierer 15 zugeführt wird.

Der Addierer 15 addiert die resultierenden Meßsignale aus den beiden Hallsensorpaaren 11 und 21 sowie 31 und 41. Das Summensignal wird durch einen Verstärker 16 verstärkt und dann wie bei der Auswertschaltung gemäß Fig. 4 den weiteren Einheiten 7, 8 und 9 zugeführt.

Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel sind zwei Hallsensorpaare verwendet worden. Wie vorstehend bereits beschrieben, kann auch eine höhere Anzahl von Hallsensor-

paaren verwendet werden. Die Auswertschaltung für eine derartige Anordnung kann ähnlich wie gemäß Fig. 5 aufgebaut werden, wobei dann dem Addierer 15 mehrere Signale zugeführt werden.

5

Bei einer Abänderung der Auswertschaltungen gemäß Fig. 4 und 5 kann für die Hallsensoren eine Anordnung gewählt werden, bei der das Störfeld wie bei der Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels erwähnt durch eine Addition der Ausgangssignale beseitigt wird. Das heißt, daß in diesem Fall die Hallsensoren derart angeordnet werden müssen, daß sie das durch den Leiter erzeugte Magnetfeld mit jeweils gleichem Vorzeichen, das Störfeld jedoch mit unterschiedlichen Vorzeichen erfassen. In der Auswert
10 schaltung muß dann der Subtrahierer 5 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel durch einen Addierer ersetzt werden. Bei der Variante der Auswertschaltung mit zwei Hallsensorpaaren müssen die Subtrahierer 51 und 52 gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel jeweils durch Addierer er-
15 setzt werden.
20

Vorstehend wurde ein Strommeßaufnehmer angegeben, der auf dem Prinzip der Oberflächenfeldmessung beruht. Der Strommeßaufnehmer weist zumindest zwei an einem Leiter 2 angeordneten Hallsensoren 1a und 1b auf. Die Hallsensoren sind derart angeordnet, daß sie ein durch einen durch den Leiter fließenden Strom erzeugtes Magnetfeld betragsmäßig gleich sowie ein Störfeld betragsmäßig gleich erfassen und entweder das Magnetfeld oder das Störfeld mit jeweils
25 unterschiedlichem Vorzeichen erfassen. Dementsprechend wird entweder durch eine Addition oder eine Subtraktion der Strommeßwert verstärkt, äußere Störeinflüsse durch ein Störfeld jedoch eliminiert.
30

5

10

L

J

15

PATENTANSPRÜCHE

- 20 1. Strommeßaufnehmer mit
zumindest zwei an einem Leiter (2) angeordneten
Hallsensoren (1a, 1b),
wobei die Hallsensoren (1a, 1b) derart angeordnet
sind, daß sie ein durch einen durch den Leiter (2) flie-
25 ßenden Strom erzeugtes Magnetfeld betragsmäßig gleich so-
wie ein Störfeld betragsmäßig gleich erfassen und entwe-
der das Magnetfeld oder das Störfeld mit jeweils unter-
schiedlichem Vorzeichen erfassen.
- 30 2. Strommeßaufnehmer nach Anspruch 1, wobei
die Hallsensoren (1a, 1b) derart angeordnet sind,
daß das durch den durch den Leiter (2) fließenden Strom
erzeugte Magnetfeld von beiden Hallsensoren mit jeweils
unterschiedlichem Vorzeichen erfaßt wird, und
35 die Ausgangssignale der Hallsensoren (1a, 1b) von-
einander subtrahiert werden.

3. Strommeßaufnehmer nach Anspruch 1, wobei
die Hallsensoren (1a, 1b) derart angeordnet sind,
daß das durch den durch den Leiter (2) fließenden Strom
erzeugte Magnetfeld von beiden Hallsensoren mit gleichen
5 Vorzeichen erfaßt wird, und
die Ausgangssignale der Hallsensoren (1a, 1b) ad-
diert werden.
4. Strommeßaufnehmer nach einem der vorangehenden An-
10 sprüche, wobei zwei Hallsensoren (1a, 1b) derart angeord-
net sind, daß der Leiter (2) zwischen den beiden Hallsen-
soren verläuft.
5. Strommeßaufnehmer nach einem der vorangehenden An-
15 sprüche mit einer Abschirmung (3), die um die Hallsenso-
ren (1a, 1b) und den Leiter (2) angebracht ist.
6. Strommeßaufnehmer nach einem der vorangehenden An-
sprüche, wobei es sich bei dem Leiter (2) um einen Rund-
20 leiter handelt.
7. Strommeßaufnehmer nach einem der vorangehenden An-
sprüche, wobei die Hallsensoren (1a, 1b) einen möglichst
geringen Abstand zueinander aufweisen.
25
8. Strommeßaufnehmer nach einem der vorangehenden An-
sprüche, wobei die Hallsensoren (1a, 1b) jeweils densel-
ben Abstand zu dem Leiter (2) aufweisen.
- 30 9. Strommeßaufnehmer nach Anspruch 2, wobei eine Viel-
zahl von Hallsensorpaaren (11 und 21, 31 und 41) vorgese-
hen sind, wobei bei jedem Paar die Ausgangssignale durch
einen Subtrahierer (5, 51, 52) voneinander subtrahiert
werden und die resultierenden Ausgangssignale aus den

Hallsensorpaaren durch einen Addierer (15) addiert werden.

5 10. Strommeßaufnehmer nach Anspruch 3, wobei eine Vielzahl von Hallsensorpaaren (11 und 21, 31 und 41) vorgesehen sind, wobei bei jedem Paar die Ausgangssignale durch einen Addierer addiert werden und die resultierenden Ausgangssignale aus den Hallsensorpaaren durch einen Addierer (15) addiert werden.

10

11. Strommeßaufnehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Ausgangssignal eines Hallsensors (11, 21, 31, 41) einem Temperaturkompensationssensor (12, 22, 32, 42) zugeführt wird.

15



Tiedtke - Bühling - Kinne, POB 20 19 18, D - 80019 München

Patentanwälte / Vertreter beim EPA *

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke *
Dipl.-Chem. Gerhard Bühling *
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne *
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann *
Dipl.-Ing. Klaus Grams *
Dipl.-Biol. Dr. Annette Link
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals *
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson *
Dipl.-Ing. Hans-Ludwig Trösch *
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov *
Dipl.-Ing. Matthias Grill *
Dipl.-Ing. Alexander Kühn *
Dipl.-Chem. Dr. Andreas Oser *
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen *

Bavariaring 4, D-80336 München

31. März 1999

DE 20339 / case 75DE00606

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird ein Strommeßaufnehmer angegeben, der auf dem Prinzip der Oberflächenfeldmessung beruht. Der Strommeßaufnehmer weist zumindest zwei an einem Leiter (2) angeordneten Hallsensoren (1a, 1b) auf. Die Hallsensoren (1a, 1b) sind derart angeordnet, daß sie ein durch einen durch den Leiter (2) fließenden Strom erzeugtes Magnetfeld betragsmäßig gleich sowie ein Störfeld betragsmäßig gleich erfassen und entweder das Magnetfeld oder das Störfeld mit jeweils unterschiedlichem Vorzeichen erfassen. Dementsprechend wird entweder durch eine Subtraktion oder eine Addition der Strommeßwert verstärkt, äußere Störeinflüsse durch ein Störfeld jedoch eliminiert.

(Fig. 2)

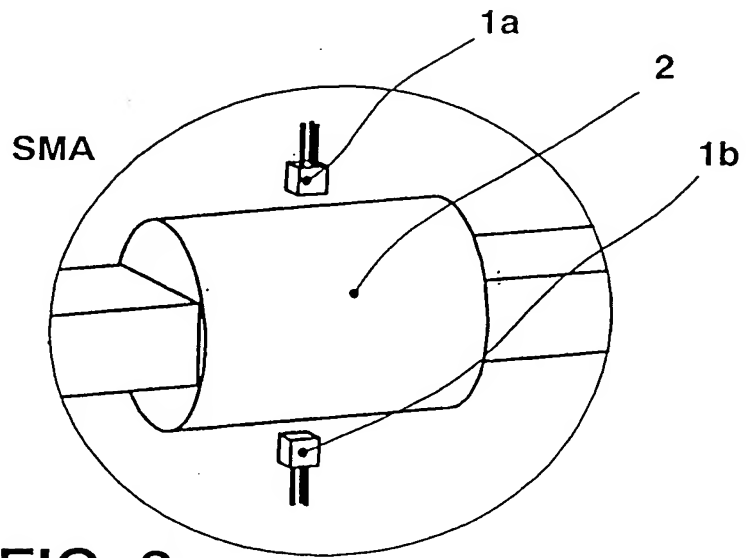


FIG. 2

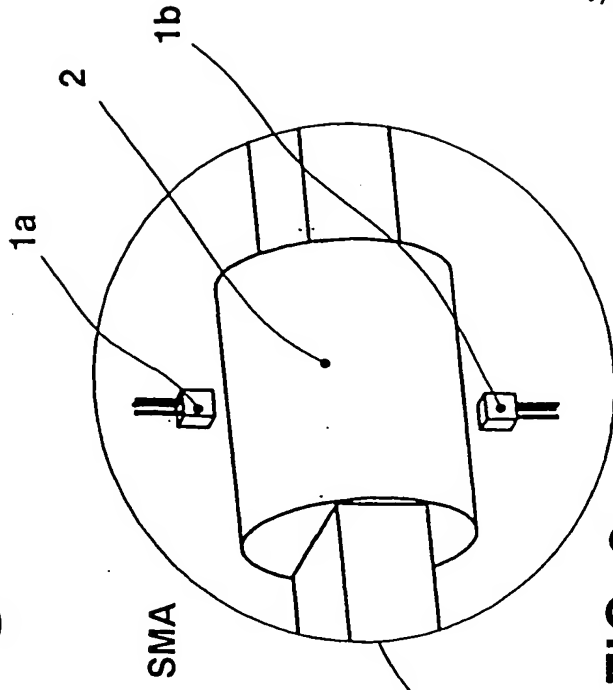


FIG. 2

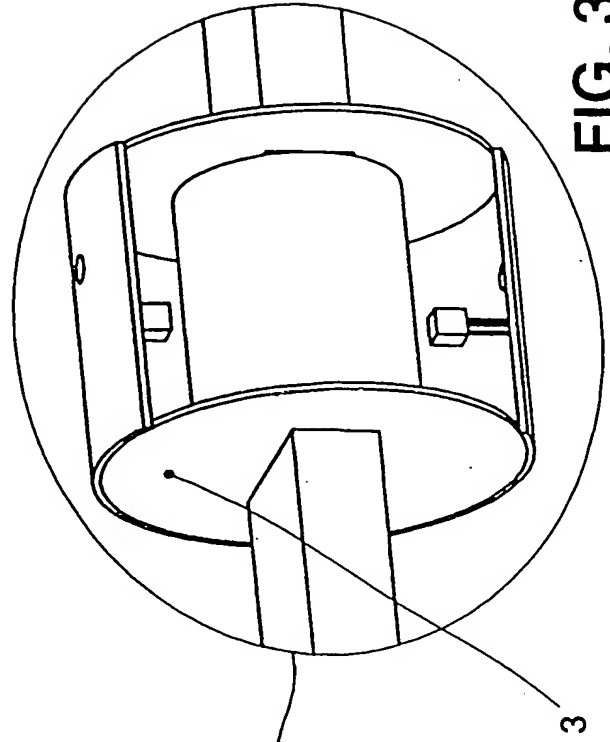


FIG. 3

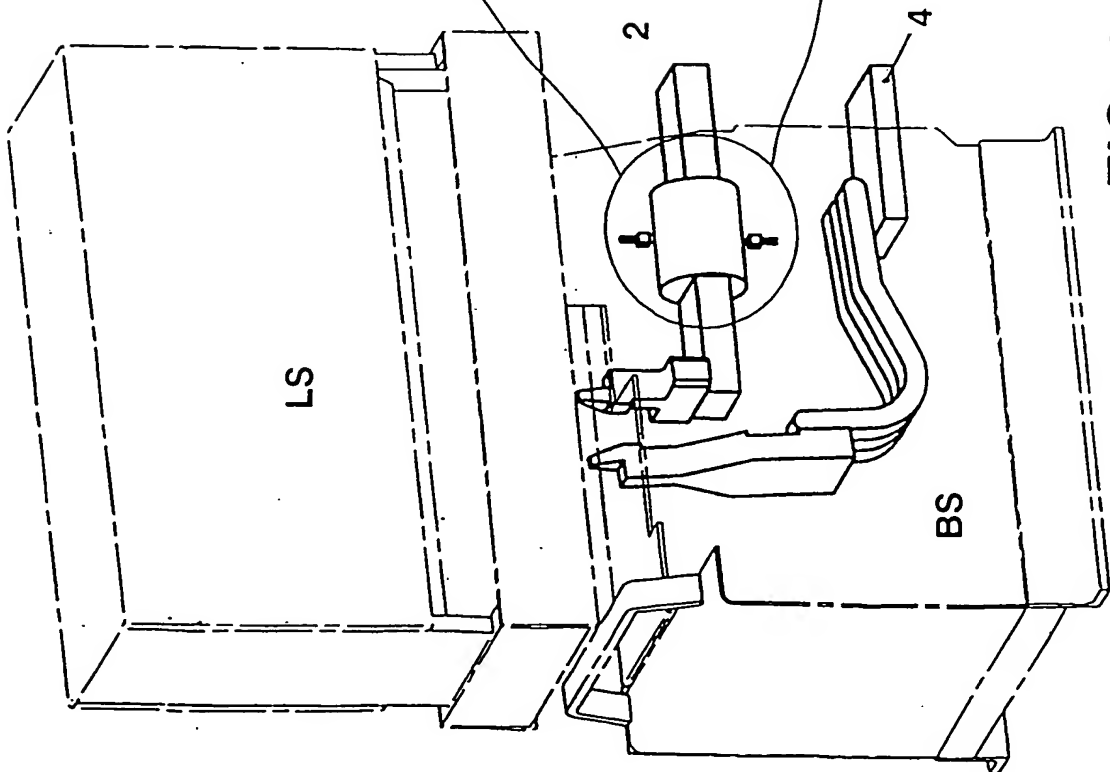


FIG. 1

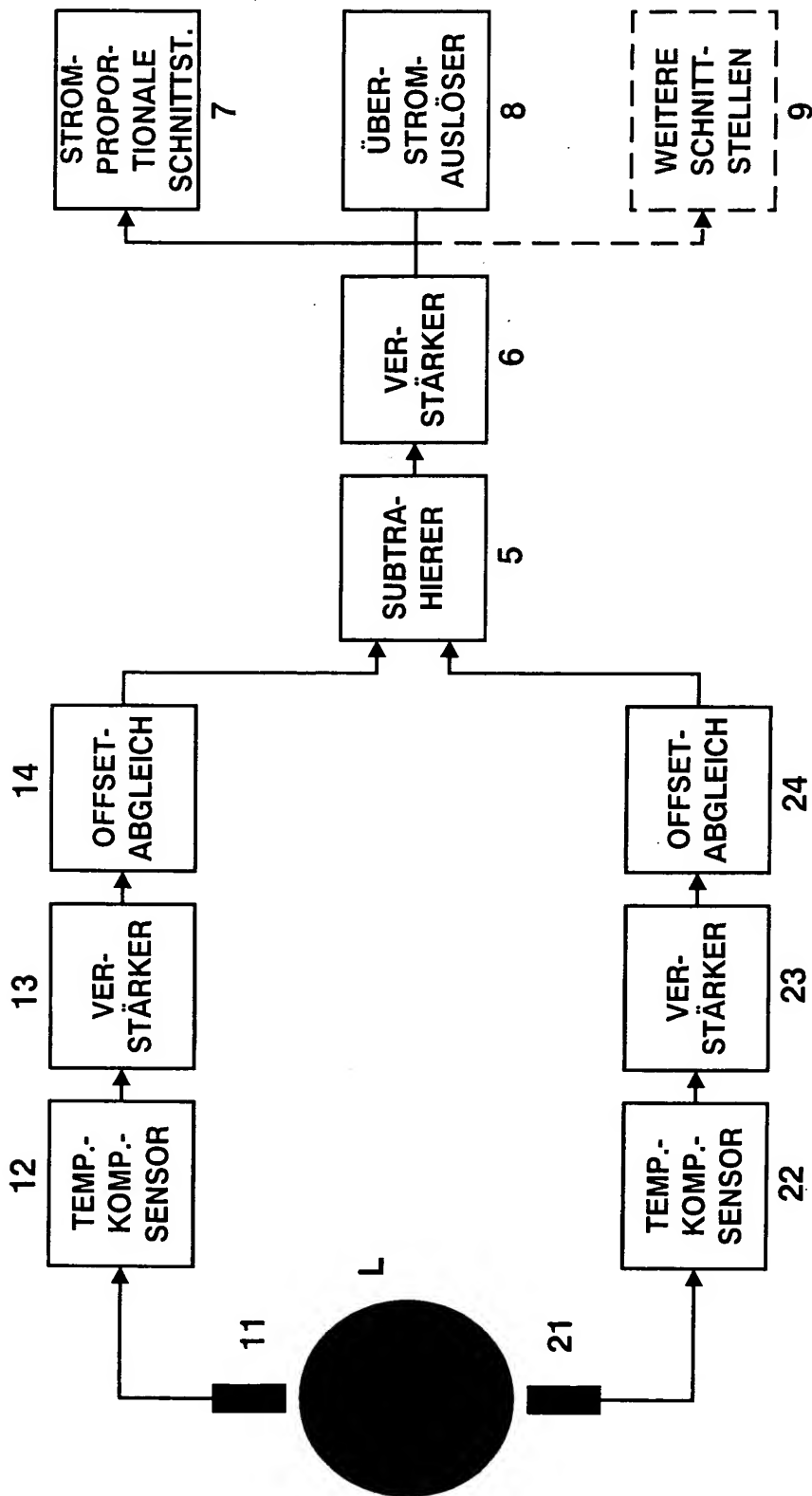


FIG. 4

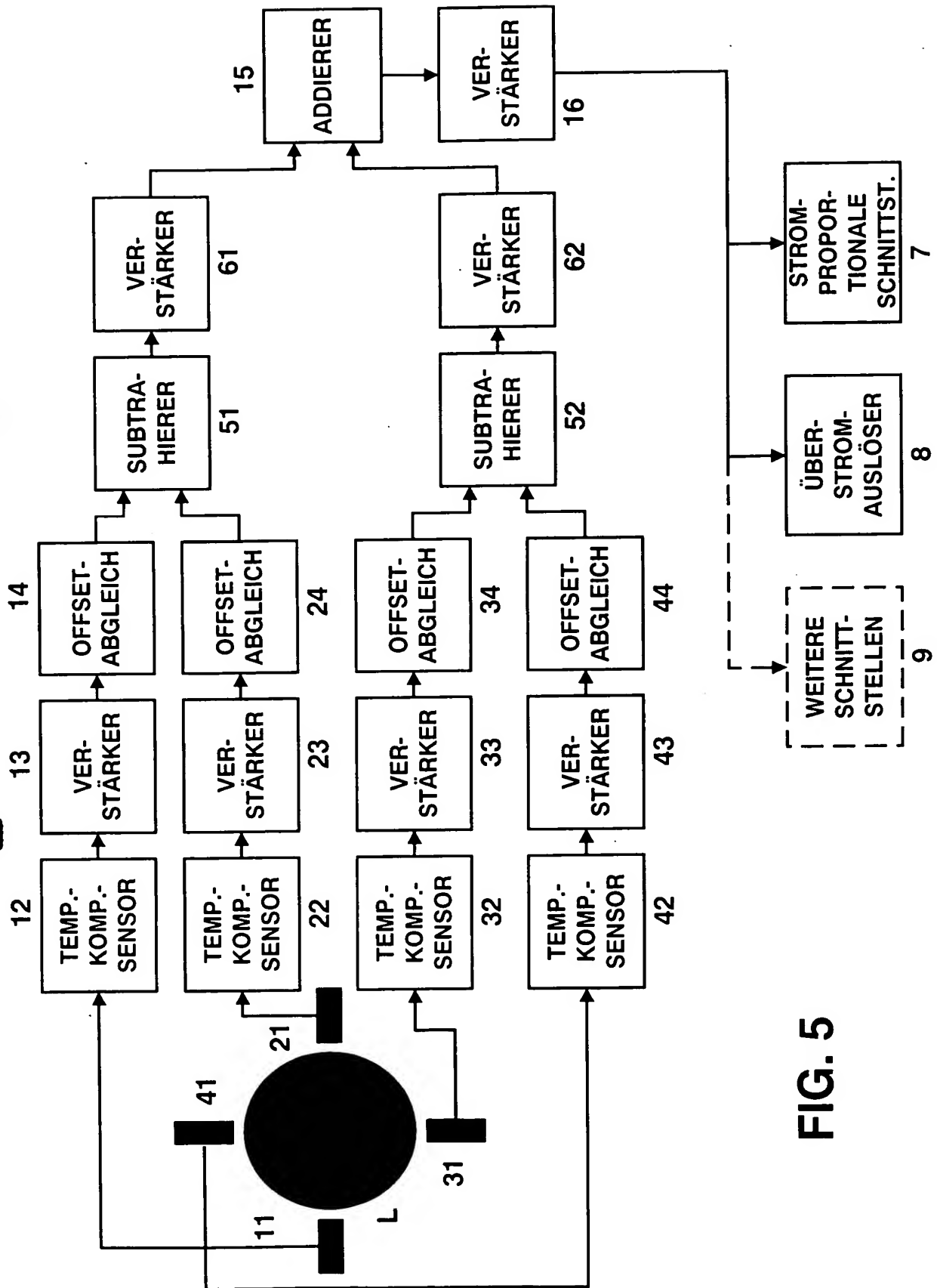


FIG. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)